



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Facultad de Medicina

Escuela Profesional de Tecnología Médica

**Comparación de calidad de visualización en diferentes
modos de adquisición en tomografía computada
cerebral. 2019**

TESIS

**Para optar el Título Profesional de Licenciado en Tecnología
Médica en el área de Radiología**

AUTOR

Carlos HUAMANÍ HUARCAYA

ASESOR

Mg. Carmen Cecilia MUÑOZ BARABINO

Lima, Perú

2021



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Huamaní C. Comparación de calidad de visualización en diferentes modos de adquisición en tomografía computada cerebral. 2019 [Tesis de pregrado]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina, Escuela Profesional de Tecnología Médica; 2021.

Hoja de metadatos complementarios

Código ORCID del autor	No tengo
DNI o pasaporte del autor	46070054
Código ORCID del asesor	0000-0003-1367-0540
DNI o pasaporte del asesor	07194769
Grupo de investigación	No pertenezco
Agencia financiadora	Auto financiado
Ubicación geográfica donde se desarrolló la investigación	Hospital Nacional Dos de Mayo Dirección: Av. Miguel Grau 13, Cercado de Lima. Latitud: 12°32'1.45" S Longitud: 77°0'56.42" W
Año o rango de años en que se realizó la investigación	agosto 2020 a diciembre 2020.
Disciplinas OCDE	Radiología, Medicina nuclear, Imágenes médicas http://purl.org/pe-repo/ocde/ford#3.02.12



Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Universidad del Perú, Decana de América
Facultad de Medicina
Escuela Profesional de Tecnología Médica



UNMSM

Firmado digitalmente por SANDOVAL
VEGAS Miguel Hernan FAU
20148092282 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 20.02.2021 19:17:44 -05:00



“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”



UNMSM

Firmado digitalmente por
FERNÁNDEZ GIUSTI VDA DE PELLA
Alicia Jesus FAU 20148092282 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 21.02.2021 09:46:09 -05:00

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Conforme a lo estipulado en el Art. 113 inciso C del Estatuto de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (R.R. No. 03013-R-16) y Art. 45.2 de la Ley Universitaria 30220. El Jurado de Sustentación de Tesis nombrado por la Dirección de la Escuela Profesional de Tecnología Médica, conformado por los siguientes docentes:

Presidente: Lic. Néstor Abelardo Tenio Obregón

Miembros: Mg. Isna Liz Larico Pampamallco

Lic. Luis Frank Bernal Quispe

Asesor(a): Mg. Carmen Cecilia Muñoz Barabino

Se reunieron en la ciudad de Lima, el día 04 de febrero del 2021, siendo las 11:30 horas, procediendo a evaluar la Sustentación de Tesis, titulado **“COMPARACIÓN DE CALIDAD DE VISUALIZACIÓN EN DIFERENTES MODOS DE ADQUISICIÓN EN TOMOGRAFÍA COMPUTADA CEREBRAL.2019”**, para optar el Título Profesional de Licenciado en Tecnología Médica en el Área de Radiología del Señor(ita):

CARLOS HUAMANÍ HUARCAYA

Habiendo obtenido el calificativo de:

.....**18**.....
(En números)

.....**DIOCIOCHO**.....
(En letras)

Que corresponde a la mención de:**MUY BUENO**.....

Quedando conforme con lo antes expuesto, se disponen a firmar la presente Acta.

.....
Presidente
Lic. Néstor Abelardo Tenio Obregón
D.N.I: 07328940

.....
Miembro
Mg. Isna Liz Larico Pampamallco
D.N.I: 40173744

.....
Miembro
Lic. Luis Frank Bernal Quispe
D.N.I: 10143918

.....
Asesor(a) de Tesis
Mg. Carmen Cecilia Muñoz Barabino
D.N.I: 07194769

Datos de plataforma virtual institucional del acto de sustentación:

https: <https://medical-int.zoom.us/j/94784165368>

ID:

Grabación archivada en:

**COMPARACIÓN DE CALIDAD DE VISUALIZACIÓN EN
DIFERENTES MODOS DE ADQUISICIÓN EN
TOMOGRFÍA COMPUTADA CEREBRAL. 2019.**

AUTOR:

Bachiller, Huamaní Huarcaya, Carlos.

ASESORA:

Mg Carmen Cecilia Muñoz Barabino.

(Profesora Principal tiempo parcial 20 horas)

Dedicado a:

A Dios, por brindarme salud para poder seguir con mis metas trazadas.

A mi padre, por compartirme sus experiencias vividas, aconsejándome durante toda mi formación universitaria.

A mi madre, que desde el cielo ella me guía por buenos caminos y sé que este logro le robara una sonrisa.

A mis hermanos, por su gran apoyo incondicional y más que todo por ser modelos a seguir enseñándome el claro ejemplo de la perseverancia.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por bendecirme con un nuevo amanecer día tras día y por la fortaleza en aquellos momentos de debilidad.

A la Mg Cecilia Muñoz Barabino, por su asesoría y sus enseñanzas durante el desarrollo de la investigación.

A los docentes de la Escuela Profesional de Tecnología Médica en Radiología, por haber compartido sus conocimientos y experiencias durante todos los años de mi formación profesional.

Al Servicio de Tomografía y Resonancia Magnética del Hospital Nacional Dos de Mayo y a los Licenciado Tecnólogos Médicos por la ayuda brindada en la realización de este trabajo de investigación.

ÍNDICE

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN.....	9
1.1 Descripción de los antecedentes.....	10
1.2 Importancia de la investigación.....	17
1.3 Objetivos	18
1.3.1 Objetivo general.....	18
1.3.2 Objetivos específicos	18
1.4 Bases teóricas	19
1.4.1 Base teórica.....	19
1.5 Definición de términos	30
1.6 Formulación de la hipótesis.....	30
CAPÍTULO II MÉTODOS.....	31
2.1 Diseño metodológico	32
2.1.1 Tipo de investigación.....	32
2.1.2 Diseño de la investigación	32
2.1.3 Poblacion.....	32
2.1.4 Muestra y muestreo	32
2.1.4.1 Criterios de inclusión.....	33
2.1.4.2 Criterios de exclusión	33
2.1.5 Variables	34
2.1.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	34
2.1.7 Procedimientos y analisis de datos	34
2.1.8 Consideraciones éticas	39
CAPÍTULO III RESULTADOS.....	40
CAPÍTULO IV DISCUSIÓN.....	46
CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	50
5.1. Conclusiones	51
5.2. Recomendaciones.....	52
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	53
ANEXOS.....	57

LISTA DE TABLAS

		Pág.
Tabla 1	Características de pacientes con tomografía computada cerebral	41
Tabla 2	Criterios de visualización según el modo de adquisición axial en tomografía computada cerebral	41
Tabla 3	Criterios de visualización según el modo de adquisición helicoidal en tomografía computada cerebral	42
Tabla 4	Comparación de los criterios de visualización de la imagen en diferentes modos de adquisición en tomografía computada cerebral	43
Tabla 5	Comparación de la calidad de visualización en diferentes modos de adquisición en tomografía computada cerebral	45

RESUMEN

OBJETIVOS: Comparar la calidad de visualización en diferentes modos de adquisición en tomografía computada cerebral en el año 2019

METODOLOGÍA: El estudio es de enfoque cuantitativo, no experimental, es retrospectivo, de corte transversal; con diseño analítico-comparativo. La muestra estuvo constituida por 60 exámenes de pacientes que se realizaron tomografía computada cerebral: 30 pacientes se realizaron exámenes de tomografía computada cerebral con adquisición en modo axial (grupo de estudio) y 30 pacientes se realizaron exámenes de tomografía computada cerebral con adquisición en modo helicoidal (grupo comparativo). Para el análisis estadístico se realizó frecuencias absolutas y relativas, y se empleó el valor promedio y desviación estándar. Para el análisis comparativo se estimó la prueba U de Mann-Whitney y la prueba T de Student para 2 muestras independientes.

RESULTADOS: El modo de adquisición axial, los criterios de visualización de delineación del sistema ventricular tuvieron el puntaje más alto (4.31) y de delineación de la parte anterior y posterior de la capsula interna (2.64) obtuvo un puntaje más bajo; según el modo de adquisición helicoidal, los criterios de visualización de delineación del sistema ventricular tuvo el puntaje más alto (4.36) y de delineación de la parte anterior y posterior de la capsula interna obtuvo un puntaje más bajo (3.07). asimismo, se observó que hubo diferencia significativa en el modo de adquisición axial y helicoidal en tomografía computada cerebral de tres criterios de visualización de la imagen: diferenciación de la materia gris y blanca ($p=0.002$), delineación de la parte anterior y posterior de la capsula interna ($p=0.000$) y hemisferios cerebelosos ($p=0.028$).

CONCLUSIÓN: La calidad de visualización según modo de adquisición helicoidal difiere significativamente del modo axial ($p=0.006$), teniendo mayor puntaje el modo de adquisición helicoidal en el examen de tomografía cerebral en el año 2019.

PALABRAS CLAVES: Calidad (DeCS- BIREME), visualización (DeCS- BIREME), tomografía computada (DeCS- BIREME).

ABSTRACT

OBJECTIVE: Compare the quality of visualization in different acquisition modes in brain computed tomography in the year 2019

METHODOLOGY: The study has a quantitative approach, not experimental, it is retrospective, cross-sectional; with an analytical-comparative design. The sample consisted of 60 exams of patients who underwent brain computed tomography: 30 patients underwent brain computed tomography examinations with acquisition in axial mode (study group) and 30 patients underwent brain computed tomography examinations with acquisition in helical (comparative group). For the statistical analysis, absolute and relative frequencies were performed, and the average value and standard deviation were used. For the comparative analysis, the Mann-Whitney U test and the Student's t test were estimated for 2 independent samples.

RESULTS: It was found that in the axial acquisition mode, the visualization criteria of delineation of the ventricular system had the highest score (4.31) and delineation of the anterior and posterior part of the internal capsule (2.64) obtained a higher score low; According to the helical acquisition mode, the visualization criteria of delineation of the ventricular system had the highest score (4.36) and delineation of the anterior and posterior part of the internal capsule obtained a lower score (3.07). Likewise, it was observed that there was a significant difference in the axial and helical acquisition mode in brain computed tomography of three image visualization criteria: differentiation of gray and white matter ($p=0.002$), delineation of the anterior and posterior part of the internal capsule ($p=0.000$) and cerebellar hemispheres ($p=0.028$).

CONCLUSIONS: The visualization quality according to the helical acquisition mode differs significantly from the axial mode ($p=0.006$), with the helical acquisition mode having the highest score in the brain tomography examination in 2019.

KEYWORDS: Quality (MeSH-BIREME), visualization (MeSH-BIREME), computed tomography (MeSH-BIREME)

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 DESCRIPCIÓN DE LOS ANTECEDENTES

En la actualidad la Tomografía Computarizada (TC) es un procedimiento exploratorio de gran utilidad en ayuda al diagnóstico y de muy bajos niveles de radiación por lo que tiene un bajo riesgo; por consiguiente, en la práctica médica actualmente es de gran ayuda (1).

Por lo cual la Organización Mundial de la Salud (OMS) señala que cada año se realizan en el mundo más de 3600 millones de pruebas diagnósticas radiológicas (2). La OMS en conjunto con la International Society of Radiographers and Radiological Technologists (ISRRT), la Comisión Internacional para la Educación Radiológica (ICRE) y la Sociedad Internacional de Radiología (SIR) define la calidad de imagen cuando el contraste y la definición son suficientes para reproducir eficazmente todos los detalles del cuerpo que se requieren para realizar un buen diagnóstico (3).

Por consiguiente, en América Latina y el Caribe según la Organización Panamericana de la Salud (OPS), los servicios de diagnóstico por imagen disponibles se enfrentan con frecuencia a procedimientos de baja calidad, y exposición innecesaria a la radiación. Por lo tanto, muchas enfermedades son a menudo mal diagnosticadas o no diagnosticadas; por ello es necesario un adecuado equipo de salud bien capacitado que brinden a los servicios de radiología una buena calidad en forma general, como imágenes de calidad e interpretación adecuada (4).

En el Perú realizó Montoya. J y col un estudio la cual evaluó “el grado de cumplimiento de criterios de calidad del examen tomográfico cerebral” siguiendo algunos criterios de la “Guía europea de calidad para los exámenes de Tomografía Computada” cuyo resultado fue alto en un 58.9% y medio en 34.4% (5) importante porque registra un estudio que evaluó el grado de calidad de la imagen de exámenes tomográficos de la región cerebral.

Por lo tanto, el avance tecnológico, así como la gran variedad de técnicas de imagen como la tomografía computada ha generado un gran aumento en la cantidad de estudios que se realizan diariamente; desde su incorporación en la práctica médica de rutina ha mejorado la atención a la salud de manera espectacular, obteniendo diagnósticos oportunos y precisos de múltiples enfermedades (6); como un ictus isquémico de uno hemorrágico y descartar la posible presencia de lesiones intracraneales de origen no vascular causantes del cuadro ictal como un tumor o un hematoma subdural (7).

De esta manera, gracias al desarrollo de los equipos de Tomografía Computada se tiene dos modos de adquisición para la región cerebral la cual nos brinda imágenes de calidad para la ayuda diagnóstica, que son el modo axial y el modo helicoidal.

Las diferencias que existen en dichos modos es que la adquisición axial, la mesa se desliza a través del gantry solo después de haber escaneado cada porción del cerebro, por ende, como resultado tiempo de exploración prolongado, posibles errores de registro de datos, artefactos de movimiento y tiene una limitación en las imágenes multiplanares utilizadas para el post procesamiento; Por otro lado, la adquisición helicoidal, la mesa se desliza a través del gantry a una velocidad constante a medida que se realiza la exploración, lo que da como resultado tiempo de exploración más rápido, sin posibles errores de registro de dato, artefactos de movimiento y sin limitaciones de imágenes multiplanares para el post procesamiento (8).

Con relación a lo mencionado se especificará algunos estudios de investigación:

Pace I. y col., (2015) (8), en Malta, realizaron un estudio sobre “*A Comparison of Sequential and Spiral Scanning Techniques in Brain CT*”, cuyo **objetivo** fue “evaluar y comparar la calidad de imagen y la dosis de radiación de los exámenes de tomografía computarizada (TC) en modo secuencial o axial de cerebro y en modo espiral o helicoidal de cerebro”; como **metodología** se realizó una evaluación prospectiva en un Hospital Local de Malta .Se seleccionó una muestra aleatoria de

40 pacientes para una exploración Tomográfica del cerebro y se dividió en 2 grupos. A la mitad de los pacientes se le realizó el examen con la técnica en modo axial (n=20); la otra mitad se realizó la técnica en modo helicoidal (n=20). Cuatro Radiólogos realizaron un análisis visual de calificación y evaluaron el nivel de visibilidad o de reproducción visualmente nítida de 6 estructuras anatómicas utilizando las directrices europeas sobre los criterios de calidad para la TC. Entre los **resultados** se obtuvo que “los puntajes promedio de calificación de la calidad de la imagen para todos los criterios de la técnica de exploración en modo axial fueron estadísticamente significativamente más altos ($P \leq 0.05$) en el análisis de calificación visual que los de la técnica de exploración en modo helicoidal”. En **conclusión** “la calidad de la imagen con la técnica en modo axial fue estadísticamente significativa superior ($P \leq 0.05$) que la técnica en modo helicoidal y la dosis de radiación observada con la técnica de exploración por TC axial fue significativamente mayor que la observada con la técnica de exploración por TC en helicoidal”.

Este estudio aporta a la investigación porque realizó una comparación de la calidad de la imagen entre los modos de adquisición en tomografía computada cerebral; a través de los criterios de reproducción visualmente nítida la cual en la investigación refiere como criterios de calidad de visualización de la imagen; se evidenció estadística significativa más alta para el modo de adquisición axial; siendo este estudio el antecedente base de la investigación.

Wenz H. y col.,(2015) (9), en Alemania, realizaron un estudio sobre la “*Imagen quality of 3ra Generation Spiral Cranial Dual-Source CT in Combination with an Advanced Model Iterative Reconstruction Technique: A Prospective Intra-Individual Comparison Study to Standard Sequential Cranial CT Using Identical Radiation Dose*”, con el **objetivo** de “Comparar de forma prospectiva la calidad de la imagen de una TC Dual-Source (DSCT) de cerebro en adquisición en modo helicoidal con una TC Multidetector (TCMD) de 4 filas de detectores de cerebro en adquisición modo axial, mientras se mantienen niveles de dosis de radiación para cada técnica”,

como **metodología** se realizó en el Departamento de Neuroradiología, Centro Médico Universitario de Mannheim, con una evaluación prospectiva a 35 pacientes exámenes de TC sin contraste en un TCMD en adquisición axial cuyos pacientes en los últimos 12 meses se realizaron también una TC en modo helicoidal en un DSCT, en dosis se aplicó CTDI idéntico al TCMD. Dos neuroradiólogos evaluaron la calidad de imagen según las estructuras anatómicas como: diferenciación de materia gris / blanca, delineación de la parte anterior / posterior de la cápsula interna en ambos lados, delineación del sistema ventricular, espacio subaracnoideo, tronco encefálico, hemisferio cerebeloso. Entre los **resultados** se tiene que “la calidad de imagen de todos los conjuntos de datos CT en adquisición de modo helicoidal es significativamente más alto en comparación con las adquisiciones de modo axial ($p<0.005$). La calidad de la imagen mejoro al aumentar los niveles de IR”. En **conclusión** “la DSCT en adquisición modo helicoidal en combinación con un modelo avanzado de IR mejora significativamente la calidad de imagen en comparación de una TCMD en adquisición modo axial; adquirida con idénticos niveles de dosis”.

Este estudio es muy importante porque abarca la mayor parte de los criterios de la calidad de visualización de la imagen tomográfica que recopile como referencia en esta investigación; además de la comparación de dichos modos de adquisición que son la axial y la helicoidal en relación a la calidad de la imagen en diferentes equipos tomográfico; obtuvo estadística significativa más alta para el modo de adquisición helicoidal con respecto a la calidad de visualización de la imagen.

Reichelt A. y col., (2012) (10), en Alemania, realizaron un estudio sobre “*Imaging of the brain in polytraumatized patients comparing 64-row spiral CT with sequential CT*”. Cuyo **objetivo** fue “reevaluar la TC helicoidal moderna de 64 filas de detectores con respecto a la calidad de imagen en tomografías cerebrales de pacientes politraumatizados”, como **metodología** se realizó en el Departamento de Radiología Diagnostica, escuela de Medicina de Hannover con una evaluación retrospectiva a 30 pacientes politraumatizados tomografías computarizadas en modo

espiral y en modo axial en un equipo tomográfico de 64 filas de detectores dentro de las 24 horas. Dos radiólogos evaluaron subjetivamente la delineación de la cápsula interna, la protuberancia, el músculo recto medial de la órbita, la diferenciación de la materia gris / blanca y la extensión de los artefactos en el cráneo interno. El ruido de la imagen también se evaluó objetivamente. Entre los **resultados** se observaron “acuerdos perfectos o claros con respecto a la delineación del cráneo interno, el músculo recto medial, la cápsula interna y la diferenciación de materia gris / blanca. Debido a los artefactos de endurecimiento del haz a nivel de la protuberancia, no se observó acuerdo ni superioridad de uno de los métodos de adquisición de TC. No se obtuvieron diferencias con respecto a la evaluación objetiva del ruido de la imagen”. En **conclusión** “las exploraciones en modo helicoidal de TC de 64 filas de detectores moderno relacionado con la calidad de imagen del cerebro es en general equivalente a las exploraciones en modo axial. Esto es de especial interés ya que el tratamiento de pacientes con lesiones múltiples agudas es sensible al tiempo y los retrasos pueden conducir a restricciones severas durante el curso clínico”.

Este estudio es importante para la investigación porque se recopiló como referencia algunos criterios de la calidad de visualización que evaluó el médico radiólogo, además se realizó la comparación de los modos de adquisición axial y helicoidal con relación a la calidad de visualización de la imagen la cual no se encontró diferencia estadística significativa.

Abdenn N. y col., (2010) (11), en Canadá, realizaron un estudio sobre “*Comparison of imagen quality and lens dose in helical and sequentially acquired head CT*”, con el **objetivo** de “Comparar de forma prospectiva la adquisición secuencial o axial y helicoidal de imágenes de tomografía computarizada (TC) de la cabeza con respecto a la calidad de la imagen, a la dosis de la lente y la dosis de tiroides”; como **metodología** se realizó en el Departamento de Imagen Médica, División de Neuroimagen, The Ottawa Hospital con una evaluación prospectiva fueron aleatorizados los pacientes sometidos a exámenes de TC de cerebro sin contraste,

no de emergencia, se asignaron al azar dos grupos la cual se realizaron adquisiciones de TC sea en modo secuencial (axial) o helicoidal en equipos de TC de 16 y 64 filas de detectores. Dos neuro radiólogos evaluaron la calidad de las imágenes tomográfico a nivel de los ganglios basales y la fosa posterior en una escala de 1 (pobre) a 5 (excelente) y la dosis del lente, la dosis tiroidea se midió directamente usando un sistema MOSFET. Entre los **resultados** se obtuvo que “La técnica en modo axial se clasificó por encima de la técnica en modo helicoidal con respecto a la imagen de los ganglios basales en cuanto a la calidad general y la visibilidad de la materia gris, sin embargo la mayoría de las imágenes en ambos grupos se calificaron como buena o excelente; las imágenes de la fosa posterior mostraron más artefactos en las imágenes axiales que en las imágenes de la técnica en modo helicoidal y la dosis del lente fue significativamente mayor para la técnica en modo axial que para la técnica en modo helicoidal, la dosis tiroidea no fue significativamente diferente”. En **conclusión** “las imágenes de TC de cerebro con TCMD de 16 y 64 detectores adquiridas en modo helicoidal son de calidad comparable a la adquisición en modo axial”.

Este estudio es importante para la investigación porque se compararon ambos modos de adquisición con diferentes equipos de TC de 16 y 64 filas de detectores; la cual no se evidenció diferencia estadística significativa en relación a los dos modos de adquisición, son equivalente en relación a la calidad de visualización de la imagen.

Montoya J. y col., (2018) (5), en Perú, realizaron un estudio sobre el “*Grado de Cumplimiento de los criterios de calidad en exámenes de tomografía computada de cerebro*”, con el **objetivo** de “evaluar el grado de cumplimiento de los criterios de calidad en exámenes de tomografía computada de cerebro”, como **metodología** se realizó en el Servicio del Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins con una evaluación retrospectiva a 151 pacientes que se realizaron exámenes tomográficos en los meses de julio-agostos del 2018, la cual fue analizado por dos expertos, emitiendo juicios de valor a cada imagen categorizándolas en alta, media o baja calidad de imagen; siguiendo explícitamente la “Guía de la Comisión Europea

sobre los criterios de la calidad en tomografía computada para exámenes de cerebro”. **Resultados** se obtuvo que “la visualización de los exámenes de tomografía computada cerebral en su mayoría fue de alta (75.5%) y media (22.5) calidad; la reproducción crítica y los ítems de los criterios de reproducción visualmente nítida de los exámenes en su mayoría fue de alta (68.9%) y media (25.2) calidad, el cumplimiento de los criterios de calidad en exámenes de tomografía computada de cerebro se encontró que gran parte fue alto (58,9%) a medio (34.4)”. en **conclusión** “el grado de cumplimiento de los criterios de calidad en examen de tomografía computada de cerebro en el Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins fueron de alto (58.9%) a medio (34.4%)”.

Este estudio es muy importante para la investigación porque evaluó el grado del cumplimiento de los criterios de calidad de imagen de tomografía computada cerebral de la misma región anatómica que se realizó en esta investigación, siguiendo los criterios, explícitamente de la “Guía de la comisión europea sobre los criterios de calidad en tomografía computada cerebral”, primera vez en Perú, la cual se recopiló como referencia algunos criterios de reproducción visualmente nítida de la imagen llamado en la investigación como criterios de calidad de visualización de la imagen tomográfica.

El Hospital Nacional Dos de Mayo (HNDM) tiene un Servicio de Tomografía y Resonancia Magnética que posee un equipo tomográfico de marca Toshiba Modelo Aquilion Prime de 80 filas de detectores la cual realiza todo tipo de estudios tomográficos de diferentes regiones del cuerpo.

En el Servicio de Tomografía y Resonancia Magnética del Hospital Dos de Mayo, el profesional Tecnólogo Médico en Radiología tiene la función de realizar los estudios tomográficos encargándose de posicionar al paciente, de elegir el modo de adquisición; y por consiguiente los parámetros adecuados, para así obtener una calidad de visualización de las imágenes anatómicas correctas de la tomografía computada cerebral este por ser un estudio de rutina y de gran demanda el modo de

adquisición más utilizada es el modo helicoidal por su menor tiempo de adquisición durante el estudio y por las reconstrucciones multiplanares que en comparación que el modo axial tomaría más tiempo en realizar; por la cual, entre el personal Tecnólogo Médico en Radiología, existe una problemática que se ha observado de forma continua, el cual no corresponde al tiempo de adquisición; sino, que se refiere a la calidad de visualización de la imagen tomográfica de cerebro, analizando qué modo de adquisición brinda una disposición de visualización tomográfica más adecuada (axial o helicoidal).

Finalmente; ante esta problemática se realiza esta investigación, para así obtener información actualizada sobre la calidad de visualización de imagen tomográfica; comparando dos métodos de adquisición según los criterios de calidad de visualización de imagen tomográfica. Ante lo cual se formula la siguiente pregunta: ¿Cómo es la comparación de la calidad de visualización según los diferentes modos de adquisición en exámenes de tomografía computada cerebral en el año 2019?

1.2 IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN

En el Hospital Nacional Dos De Mayo, especialmente en el Servicio de Tomografía y Resonancia Magnética se atiende alrededor de 430 exámenes de tomografía computada cerebral sin contraste al mes, ocupando el 24.56% de todas las tomografías realizadas en las diferentes regiones del cuerpo; por lo tanto, es considerado un examen de rutina y de gran demanda.

Ante esto se realiza la presente investigación con el propósito de comparar la calidad de visualización de la imagen tomográfica entre dos diferentes modos de adquisición; es decir, axial y helicoidal, buscando identificar cual es la mejor calidad de visualización de las imágenes; estos datos servirán de base científica donde analiza el método más idóneo; asimismo, ante la escasez de investigaciones

realizadas en Sudamérica, se busca reforzar la producción científica e incrementar los antecedentes a nivel nacional e institucional.

Con el estudio, adicionalmente se propone un instrumento que se pueda utilizar en nuevas investigaciones y se pueda conocer parte de la calidad de visualización según los modos de adquisición; este estudio puede ser extrapolado para otras instituciones tomando en cuenta los datos de la investigación y compararlos a futuro; además con la información se puede objetivar y difundir estos modos de adquisición a los próximos estudiantes que están interesados en tomografía computada.

Esta investigación aporta de forma significativa en la realización de exámenes tomográficos cerebrales, esto para tomar una mejor decisión frente a este estudio tomográfico; además brinda información actualizada a los profesionales que trabajen en la institución con el fin de aportar ayuda al diagnóstico, siendo los más beneficiados los pacientes ante este procedimiento radiológico de gran demanda.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

- Comparar la calidad de visualización en diferentes modos de adquisición en tomografía computada cerebral en el año 2019.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar los criterios de visualización según el modo de adquisición axial en tomografía computada cerebral.
- Identificar los criterios de visualización según el modo de adquisición helicoidal en tomografía computada cerebral.
- Comparar los criterios de visualización de la imagen en diferentes modos de adquisición en tomografía computada cerebral.

1.4 BASES TEÓRICAS

1.4.1 BASE TEÓRICA

1.4.1.1 ANATOMÍA CEREBRAL

En el encéfalo predominan los hemisferios cerebrales, la cual están conformados por dos sustancias, la gris y la blanca, uno externo y otra interna correspondientemente. Los hemisferios cerebrales están divididos por la fisura longitudinal del cerebro la cual se encuentra ocupada por una fina membrana llamada hoz del cerebro; en la parte interna del encéfalo se encuentra el cuerpo calloso que se encarga de enlazar y de comunicar los hemisferios cerebrales a través de las fibras comisurales. En la parte inferior del encéfalo se encuentra el tronco encefálico y posterior a este el cerebelo la cual es separada de la parte posterior de los hemisferios cerebrales por la tienda del cerebelo (12).

A.- TRONCO ENCEFÁLICO

El tronco encefálico es un tallo nervioso intercalado entre el cerebro y médula espinal. En conjunto, aparece como una columna alargada e irregular en grosor, orientada oblicuamente en dirección rostral anterior. Está situado casi enteramente en la fosa craneal posterior. Por delante se apoya en la base del cráneo sobre el clivus y el dorso de la silla; por detrás y parcialmente a los lados, se encuentra oculto por el cerebelo y, en su parte más rostral, por los hemisferios cerebrales. Su extremo superior atraviesa la incisura del tentorio para hundirse en la base cerebral. El tronco encefálico está constituido por el bulbo raquídeo, protuberancia y mesencéfalo (13).

El bulbo raquídeo se encuentra encima y la continuación es la medula espinal a la altura de la articulación atlantoccipital, se ensancha progresivamente en dirección al puente, este último es la parte más prominente del tronco del encefálico, de ahí su nombre de **protuberancia**; se denomina como puente porque comunica entre si

a los hemisferios cerebelosos. **El mesencéfalo** está constituido porción anterior, pedúnculos cerebrales y una porción posterior, la lámina cuadrigémina o lamina del techo. Se conoce con el nombre de istmo del tronco del encefálico a la zona estrecha comprendida entre la lámina cuadrigémina y el puente, lugar por donde emerge el nervio troclear; en términos escritos, corresponde a la parte más rostral del puente o protuberancia, cerrada dorsalmente por el velo medular superior. El istmo se encuentra a nivel de la incisura tentorial, razón por la cual gran parte del mesencéfalo se sitúa en el compartimiento supratentorial cerebral, del cráneo. En una corte sagital del tronco de encefálico, se observa el recorrido de una cavidad; en la parte caudal del bulbo raquídeo esta se reduce y sigue el conducto central de la medula espinal; a nivel del bulbo raquídeo y de la protuberancia se agranda convirtiéndose en el cuarto ventrículo; y finalmente en el mesencéfalo se reduce de nuevo para convertirse en el acueducto cerebral o de Silvio (13).

El tronco del encefálico integra una proporción reducida de todo el encéfalo, pero aun así asume un papel primordial en el encéfalo y la medula espinal ya que por el pasan fibras nerviosas ascendentes y descendentes; que permiten el movimiento de los miembros; también el tronco del encefálico abarca áreas de origen y terminación de nervios craneales las cuales inerva la región de la cabeza, además se encuentran los centros que regulan la respiración, circulación sanguínea y nivel conciencia (12).

B.- SISTEMA VENTRICULAR

Las partes del encéfalo nos ayuda a ubicar y orientar la distribución del sistema ventricular. Siguiendo el conducto central de la medula espinal hacia el tronco encefálico se forma una cavidad de forma romboidal en la parte posterior del bulbo raquídeo y el puente de Varolio la cual se denomina **cuarto ventrículo**; luego sus paredes se reducen se juntan en un tramo pequeño formando **el acueducto de Silvio**. El acueducto de Silvio pasa por el tronco encefálico, recorre el mesencéfalo y el prosencéfalo hasta llegar **al tercer ventrículo**, de aspecto de hendidura y

delimitan con el tálamo e hipotálamo; en el tercer ventrículo se encuentra el **agujero interventricular o de Monro** que conecta con el **ventrículo lateral**, dentro de los ventrículos existen los **plexos coroideos** que se encargan de la secreción de Líquido Céfalo Raquídeo (LCR) la cual circula por todo el sistema ventricular (12).

- CIRCULACIÓN DEL LÍQUIDO CÉFALO RAQUÍDEO

El LCR es secretado por los plexos coroideos de los ventrículos laterales a través de los forámenes interventriculares o agujero de Monro el LCR ingresa al tercer ventrículo para luego dirigirse por el acueducto de Silvio para llegar al cuarto ventrículo la cual se encuentran agujeros media y laterales que se dirigen a los espacios subaracnoideo para seguir alrededor de la medula espinal y del cerebelo; para finalmente dirigirse a las cisternas subaracnoideas donde se concentra la mayor cantidad de LCR que a su vez circula entre los surcos y fisuras de los hemisferios cerebrales; la cual cumple una función muy importante de proteger el encéfalo y proporciona amortiguación frente a los golpes en la cabeza (14).

C.- CEREBELO

Es una masa encefálica q se encuentra detrás del puente y del bulbo raquídeo y debajo del cerebro la cual está conformado por los **hemisferios laterales** y el **vermis** cerebeloso (14); el cerebelo esta unidas con el tronco encefálico a través de una masa de fibras nerviosas que son los pedúnculos cerebelosos inferior , medio y superior; además está constituido de sustancia gris y blanca, la region externa y el núcleo respectivamente; a su vez la sustancia blanca está conformada por fibras aferentes y eferentes que se proyecta hacia la superficie en forma de ramas la cual se le conoce como “árbol de la vida” por su aspecto; así como también se encuentra los cuatro pares de núcleos cerebelosos (fastigio, globoso, emboliforme y dentado) (12).

El cerebelo tiene como función en mantener el equilibrio, postura, tono muscular y la coordinación de movimientos (12).

D.- HEMISFERIOS CEREBRALES Y DIENCÉFALO

El **diencéfalo** está conformado por cuatro partes que son: **epitálamo, tálamo, subtálamo e hipotálamo**. El **epitálamo** es de pequeño tamaño y contiene una glándula pineal que se encarga de secretar melatonina. El **tálamo** la parte más grande del diencéfalo y tiene un desempeño fundamental en las funciones sensitivas, motoras y cognitivas además de tener conexiones con la corteza cerebral. En **el hipotálamo** en la cara ventral se encuentra el tallo hipofisiario que esta junto a la hipófisis. El hipotálamo es muy importante debido a la relación que tiene con el sistema nervioso autónomo, sistema límbico y endocrino (12).

Hemisferios cerebrales ocupa una mayor proporción del encéfalo con relación a las demás estructuras anatómicas, está constituido por una **sustancia gris** en la capa externa o corteza cerebral y **sustancia blanca** en el interior en ella se encuentra los **ganglios y núcleos basales**. Los hemisferios cerebrales se encuentran separado por ello gracias a las fibras comisurales del cuerpo calloso logran tener comunicación a las diferentes áreas de los dos hemisferios cerebrales (12).

La corteza cerebral tiene pliegues llamados **circunvoluciones** la cual se encuentran distantes por los **surcos** la cual dividen a la vez los hemisferios en **lóbulos** cuyos nombres se obtienen por los huesos del cráneo que se localizan encima de ellos; en la region lateral de los hemisferios se encuentra el **surco lateral o de Silvio** y junto al **surco central o de Rolando** dividen el hemisferio cerebral en lóbulos, la region anterior el **lóbulo frontal** delimitado por el **surco central** posterior a este se encuentra el **lóbulo parietal** y debajo delimitado por el **surco lateral** se encuentra el **lóbulo temporal**; en la parte posterior del hemisferio cerebral se encuentra el **lóbulo occipital** la cual no se delimita por el lóbulo parietal o el temporal por un surco determinado pero en la parte medial del lóbulo parietal y occipital se ubica un surco llamado **surco parietooccipital** que los delimita (12).

Al interior de la sustancia blanca se junta una lámina de fibras densa llamada **capsula interna** la cual cerca de ella se encuentran pequeñas masas de sustancia gris llamados **núcleos basales** entre ellos el núcleo **caudado**, **putamen** y **globo pálido** que en conjunto es llamado **cuerpo estriado** que guardan relación con el control del movimiento y la postura (12).

1.4.1.2 TOMOGRAFÍA COMPUTADA

La tomografía computada es un procedimiento exploratorio que emplea radiación ionizante , los más conocidos son los “rayos x”, que son emitidos y pasan a través de la persona siendo atenuados por las diferentes densidades de tejidos que tiene el cuerpo para luego ser recepcionado por los detectores que están compuesto por gas o cristales fotoeléctrico; finalmente la información es transformado matemáticamente en imágenes digitalizadas por un sistema de computado (15).

El tubo de rayos x que se encuentra dentro del gantry, gira alrededor del eje del paciente que se encuentra acostado en la mesa del tomógrafo e ingresa a través del gantry que tiene una abertura circular en el tomógrafo, por lo general por cada giro del tubo de rayos x alrededor del cuerpo crea cortes o secciones ya establecidos; los cortes que son dirigidos de forma vertical hacia el eje del paciente son llamados frecuentemente como cortes axiales. Estos giros de 360° que realiza el tubo de rayos x alrededor del paciente por lo general son de manera continua y el haz de radiación que es emitido tiene forma de abanico por ello el nombre “Haz en abanico” cuya cobertura es de 40-60°, que son proyectados hacia los detectores dependiendo del equipo tomográfico varia la cobertura, este sistema se complementa con los detectores que recepcionan la radiación atenuada por diferentes tejidos del cuerpo, estos trabajan en simultaneo girando al mismo tiempo uno al frente del otro, tubo-detectores; como resultado de cada giro se crean múltiples proyecciones e imágenes de acuerdo al tamaño de la region adquirida; es por ello que mientras la mesa del paciente se desliza continuamente a través del

“gantry”, (apertura o ventana circular del equipo de TC por la que se introduce al paciente a explorar), se realiza una radiografía digital llamado “escanograma” o “localizador” sobre la que puede planificar los cortes deseados para un examen TC de columna o de la cabeza, el gantry también se puede angular hasta la orientación óptima (16).

A.- TOMOGRAFÍA COMPUTADA AXIAL

En la tomografía computada en modo de adquisición axial o convencional el tubo emite un haz de rayos x ingresa a través del paciente, luego es recepcionado por los detectores que se encuentran en el lado opuesto del tubo de rayos X, la cual giran simultáneamente alrededor del paciente; el sistema computado no permite un barrido o una adquisición continua ya que debe dar una pausa entre giro y giro (17).

Una de las regiones que se emplea esta adquisición secuencial o axial es la region cerebral, dado que al momento de la adquisición hay una breve pausa entre secciones, esa pausa es para que la mesa se deslice y vuelva a posicionarse en siguiente sección que ya está previamente establecido a detalle antes de empezar la exploración, eligiendo el grosor de corte y el intervalo de separación que habrá entre corte y corte (intervalo de solapamiento/intersección); el almacenamiento de las imágenes en el Raw Data, se almacena por grupos separado entre secciones. La pausa que tiene este modo de adquisición entre corte y corte es aprovechada para ciertos estudios para lograr que el paciente pueda respirar y evitar los artefactos de movimiento. Resulta particularmente importante una adecuada programación de la adquisición de imágenes tras la administración del medio de contraste I.V para evaluar los efectos de su perfusión. La TC es la técnica de elección para adquirir imágenes axiales 2D completas del cuerpo sin desventajas de la interposición ósea y/o área de las radiografías convencionales (16).

B.- TOMOGRAFÍA COMPUTADA HELICOIDAL MULTIDETECTOR.

En la tomografía computada en modo de adquisición helicoidal es uno de los grandes avances tecnológicos en la actualidad, cuenta con una fila de detectores a lo largo del eje Z del paciente, de diferentes espesores, gracias a ello el tiempo de adquisición se reduce considerablemente (mejora la resolución temporal), una ventaja es al momento de inyección de contraste en un estudio vascular (16).

El sistema computado permite un barrido o adquisición continua de forma helicoidal alrededor del paciente gracias a que en este modo de adquisición el avance de la mesa por cada rotación de 360° entre el grosor de corte (“factor Pitch”) permite un barrido continuo helicoidal, el almacenamiento de los datos en el Raw Data será de forma completa; este modo de adquisición mejora significativamente el estudio tomográfico computado ya que el almacenamiento de imágenes será completa en un solo bloque se podrá reconstruir secciones con diferentes tamaño de grosor de corte hasta solaparlos; gracias a ellos se puede detectar lesiones pequeñas como las tumoraciones o metástasis las cuales pueden pasar desapercibidas en el modo de adquisición axial (16).

C.- TOMOGRAFÍA COMPUTADA CEREBRAL

Es una exploración de neuroimagen que cumple un papel muy importante en la ayuda del diagnóstico y del manejo de patologías que afecta a nuestro sistema nervioso central, de las cuales nos permite evaluar las malformaciones Oseas, calcificaciones y accidentes cerebro vasculares agudas (18).

El estudio tomográfico cerebral se realiza de la siguiente manera; el paciente en decúbito dorsal en la mesa tomográfica se procederá a posicionar al paciente según algunos reparos anatómico como la línea meato orbitaria, luego se procederá a realizar un escanograma de 90° o lateral de la cabeza, inmediatamente después se alista el modo de adquisición que puede axial o helicoidal para realizar el estudio que corresponde desde la base del cráneo hasta el vertex en dirección caudo-

craneal; en un tomógrafo de última tecnología posee estos modos de adquisición (18).

La tomografía computada cerebral es el método de exploración considerado como la primera para el diagnóstico agudo de enfermedades neurológicas, por ser un estudio rápido, no invasivo (sin contraste); se puede diferenciar patologías a través de las unidades Hounsfield que nos muestra un valor numérico para cada tejido de acuerdo a su densidad y así poder brindar un diagnóstico más certero, como TEC, ACV hemorrágico, ACV isquémico y lesiones tumorales en conjunto con la evaluación clínica se decidirá si requieren de una exploración tomográfica cerebral para pacientes que se considere urgencia o emergencia (18).

1.4.1.3 CALIDAD DE IMAGEN

La calidad de imagen de las radiografías convencionales se expresa en términos de resolución espacial, resolución de contraste y ruido. Estas características son relativamente fáciles de describir, pero difíciles de medir y de expresar cuantitativamente; con relación a la Tomografía Computada las imágenes se componen de valores de píxeles la cual cuantificar y caracterizar la calidad de la imagen se hace más factible; existen diferentes maneras de medir la calidad de tomografía computada como la resolución espacial, resolución de contraste, el ruido, la linealidad y la uniformidad (19).

A.- PARÁMETROS TÉCNICOS QUE INFLUYEN EN LA CALIDAD DE LAS IMÁGENES TOMOGRÁFICAS.

Existen parámetros técnicos que el Profesional de Salud Tecnólogo Médico en Radiología puede modificar antes de la adquisición de acuerdo a las condiciones físicas del paciente y región a estudiar cuyos parámetros son la corriente del tubo,

voltaje del tubo, colimación o grosor de corte, FOV, tiempo de rotación, el pitch o factor de desplazamiento y el modo de adquisición sea axial o helicoidal (18).

- **CORRIENTE DEL TUBO**

Su unidad de medida es en miliamperios (mA), la corriente del tubo es la cantidad de los electrones emitidos del tubo de rayos x, la calidad de la imagen varía de acuerdo a la cantidad de miliamperios utilizados cuyo valor reducido podría ocasionar ruido en las imágenes. En algunos equipos tomográficos se cuenta con el producto de miliamperios y el tiempo de exploración (mAs), la cual nos permite variar el miliamperaje con diversos tiempos reducidos ya que tiene una relación con la dosis del estudio, la cantidad de mAs dependerá de la region a estudiar y de la textura del paciente (18).

- **VOLTAJE DEL TUBO**

El poder de penetración de los fotones y la energía es gracias a la diferencia de potencias que ocurre entre el cátodo y el ánodo. El voltaje del tubo está representado en kilovoltios (kVp) la cual no se suele manipular demasiado a comparación del mAs ya que los rangos están casi establecidos para pacientes adultos 120 y 140 kVp y en pediátricos 80kVp; una buena elección del kVp y el mAs podríamos obtener imagen con baja dosis y buena calidad de imagen, una mala elección del kVp por debajo de los rangos podría ocasionar una baja calidad de la imagen ya que el mAs utilizado no lograrían penetrar la estructura anatómica como a los pacientes obeso o de textura robusta, sin embargo existe equipos tomográficos que cuentan con software de dosis que ayudan al censado de densidades de los tejidos previos al barrido, para luego iniciado el barrido el mAs varíe de acuerdo a las densidades de la region a explorar; este software permite reducir la dosis en un 15 a 40% sin ver afectada la calidad de imagen (18).

- **GROSOR DE CORTE (EJE Z)**

El grosor de corte es muy importante en la calidad de las imágenes como en el postproceso; su unidad de medida es en milímetros (mm); al realizar un corte sobre un objeto, viene representada por la media aritmética de la atenuación en dicho volumen. Si se modifica el espesor del corte, se seguirá viendo la media aritmética de los elementos incluidos en ese corte. Evidentemente, cuanto mayor sea la matriz, mayor será el número de píxeles, menor el espesor del corte y mayor el número de cortes realizados, con lo que se obtendrá una imagen de más calidad. El inconveniente de ello es que se incrementa tanto el tiempo necesario para realizar el estudio como la dosis de radiación que recibe el paciente (18).

- **PITCH**

En una exploración helicoidal, se combina a la vez el movimiento rotatorio del tubo y el movimiento de desplazamiento de la mesa, con lo que se consigue una adquisición volumétrica. El pitch es la relación del avance de la mesa por cada rotación de 360° con el espesor de corte o colimación (18).

- **CAMPO DE VISIÓN**

El campo de visión su unidad de medida es en (cm) dependerá de la region a estudiar; la calidad de imagen se puede ver afectada de acuerdo al tamaño por ejemplo a mayor tamaño o cobertura del campo de visión las imágenes como resultado se observarán más pequeñas de o debido y por ende perdida de la calidad de imagen, perdida de la resolución espacial (18).

B.- CALIDAD DE IMAGEN EN TOMOGRAFÍA CEREBRAL

La calidad de imagen tomográfica es una medida inespecífica y subjetiva de la legibilidad de una imagen, que debe ser evaluada por un observador experimentado; la cual es la exactitud de la representación de la anatomía de un

paciente en imágenes tomográficas; para ello se requieren imágenes de calidad para que los médicos radiólogos realicen una interpretación adecuada, es así que, para producir imágenes de calidad, los tecnólogos médicos en radiología deben aplicar sus conocimientos (19) (20).

- **CRITERIOS DE REPRODUCCION VISUALMENTE NITIDA DE LA IMAGEN TOMOGRÁFICA**

Naturalmente, cada explorador puede adaptar la secuencia de visualización a su libre albedrío. Existen varias posibilidades y no hay un único método "correcto". Sin embargo, una lectura sistemática ayuda a cometer menos errores; comenzamos observando los espacios internos y externos por donde recorre el líquido céfalo raquídeo, cualquier variante es sospecha de lesión tumoral, es de suma importancia considerar la edad de los pacientes por la cual existe variaciones en los espacios subaracnoideos externo además de observar un buen delineamiento y contraste entre la sustancia gris y blanca, para así poder diferenciar la presencia de edemas (16).

Para lograr una buena calidad y reproducción visualmente nítida de la imagen que en la investigación se refiere como calidad de visualización se debe seguir y considerar las siguientes estructuras anatómicas como la forma normal del **IV ventrículo**, forma normal del **III ventrículo**, simetría normal de los **ventrículos laterales**, desplazamiento de la **línea media**, conservación de las **cisternas basales**, contraste adecuado entre la **corteza cerebral y la sustancia blanca**, dilatación del **espacio subaracnoideo** conforme a la edad y calcificaciones fisiológicas (16) (8).

Aun así, si se sospecha de alguna lesión patológica, se debe considerar estructuras anatómicas cercanas que nos ayudará en no cometer algún error en el diagnóstico por imagen como la **protuberancia**, **mesencéfalo**, **cisura de Silvio**, **hemisferio cerebeloso**, **vermis (cerebelo)**, **tálamo**, **núcleo caudado**, **núcleo lenticular**, **cápsula interna** y la **glándula pineal** (16) (8).

1.5 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

- **Calidad de visualización:** Es la observación que tendrá el medico radiólogo al evaluar el examen tomográfico cerebral a través a los criterios de reproducción visualmente nítida que en mi trabajo se refiere como criterios de calidad de visualización de la imagen tomográfica que son: diferenciación de la materia gris y blanca, delineación de la parte anterior y posterior de la capsula interna, delineación del sistema ventricular, ganglios basales, espacios subaracnoideos, tronco encefálico y hemisferios cerebelosos.
- **Modo de adquisición:** Es la técnica de adquisición que en mi investigación se refiere como conjuntos de parámetros la cual nos sirve para obtener una buena calidad de visualización en una tomografía computada cerebral, sea modo axial o helicoidal.

1.6 FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Ha: La calidad de visualización según el modo de adquisición helicoidal difiere significativamente del modo axial en exámenes de tomografía cerebral en el año 2019.

H0: La calidad de visualización según el modo de adquisición helicoidal no difiere significativamente del modo axial en exámenes de tomografía cerebral en el año 2019.

CAPÍTULO II

MÉTODOS

2.1. DISEÑO METODOLÓGICO

2.1.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

El presente estudio fue de enfoque cuantitativo, dado que para comparar la hipótesis se realizó mediciones estadísticas, de tipo no experimental, ya que no se manipulo las variables, retrospectivo, puesto que los datos fueron obtenidos de hechos que sucedieron en el pasado y de corte transversal, debido a que se realizó la medición en un momento dado.

2.1.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Es analítico - comparativo, ya que se comparó dos grupos con diferentes modos de adquisición que están establecidos y protocolizados.

2.1.3 POBLACIÓN

La población estuvo conformada por 430 exámenes de tomografía computada cerebral en el servicio de Tomografía y Resonancia Magnética del Hospital Nacional Dos de Mayo durante el mes de diciembre del año 2019.

Unidad de análisis: Examen de tomografía computada cerebral del servicio de Tomografía y Resonancia Magnética.

2.1.4 MUESTRA Y MUESTREO

Tamaño de la muestra:

Como el estudio fue comparativo se tuvo dos grupos, **exámenes** de tomografía computada cerebral con adquisición axial (grupo de estudio) y un grupo de

exámenes de tomografía computada cerebral con adquisición helicoidal (grupo comparativo).

La muestra estuvo conformada por 60 exámenes de pacientes que se realizaron tomografía computada cerebral; teniendo en cuenta que 30 se realizaron exámenes de tomografía computada cerebral con adquisición en modo axial y 30 se realizaron exámenes de tomografía computada cerebral con adquisición en modo helicoidal.

Tipo de muestreo:

Se realizó un muestreo no probabilístico por conveniencia; dado que los exámenes se agruparon según el modo de adquisición que se realizó, modo axial y modo helicoidal, en el cual entraron todos los exámenes que cumplieron con los criterios de selección en el periodo determinado.

2.1.4.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Exámenes de tomografía computada cerebral con un rango de edad de 40 a 50 años.
- Exámenes de tomografía computada cerebral pertenecientes al mes de diciembre del año 2019.
- Exámenes de tomografía computada con visualización de la anatomía tomográfica normal de la región cerebral.

2.1.4.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Exámenes de tomografía computada cerebral con patologías que no permita la visualización correctamente de la anatomía tomográfica para esta investigación.

2.1.5 VARIABLES

Variable de estudio: Calidad de visualización en diferentes modos de adquisición.

Dimensiones:

- Calidad de visualización según modo de adquisición Axial.
- Calidad de visualización según modo de adquisición Helicoidal.

2.1.6 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

La técnica que se aplicó para la obtención de los datos fue observacional.

Se utilizó como instrumento un formato de recolección de datos (Anexo I) diseñado para completar la información de acuerdo a lo observado la cual consistió en una lista de enunciados que fueron de respuesta cerrada tipo Likert (respuestas politómicas) que se categorizaron de la siguiente manera: Mala visualización (MV)=1, Regular visualización (RV)=2, Buena visualización (MB)=3, Muy buena visualización (MBV)=4, Excelente visualización (EV)=5; esta forma de evaluación se utilizó para cada modo de adquisición tomográfica de la región cerebral.

Este instrumento fue sometido a validación por juicio de expertos (4 expertos) que analizaron el instrumento, la respuesta al análisis fue optima, es decir, se obtuvo concordancia entre los jueces (100%) para la aplicación de la ficha. (Ver anexo V)

2.1.7 PROCEDIMIENTOS Y ANALISIS DE DATOS

Plan de recolección

Se realizó los trámites administrativos para la ejecución del proyecto de investigación.

Se utilizó una ficha de recolección de datos (Anexo I) que fue evaluada mediante una escala de Likert; fue aplicado durante el mes de diciembre de año 2019 según los criterios de selección.

Se consideró los siguientes pasos:

- Solicitar revisión y/o aprobación del proyecto de tesis en la Escuela Académico Profesional de Tecnología Médica – Facultad de Medicina – UNMSM (Anexo VII).
- Coordinación con las autoridades en este caso el Licenciado Coordinador de Tecnólogos Médicos del Servicio de Tomografía y Resonancia Magnética del HNDM, explicando la justificación, el propósito y los objetivos del estudio para así poder hacer la ejecución del presente proyecto de investigación (Anexo IV).
- Se realizó una tabla de dos columnas para los dos modos de adquisición para así anotar el número de estudio de cada uno de los exámenes tomográficos cerebrales realizados, así poder identificar el modo de adquisición y agruparlos en forma ordenada.
- Se guardaron los estudios tomográficos en disco DVD para luego ser analizados por tres especialistas.

Los estudios se realizaron en un solo tomógrafo Toshiba Aquilion Prime de 80 filas detectores para ambos grupos. La atención y la realización del examen de tomografía computada cerebral está protocolizado de la siguiente manera; colocaron a los pacientes decúbito supino sobre la mesa de exploración, se centró y se posicionó correctamente la región que se estudió utilizando inmovilizadores si era necesario para una correcta exploración y evitar inconvenientes durante el examen.

Se procedió luego en la realización del topograma o escanograma con el fin de seguir ciertos reparos anatómicos; así poder angular el gantry si es

necesario y seguir con la adquisición tomográfica en modo axial o helicoidal.

De esta manera es el protocolo de adquisición para cada examen tomográfico de cerebro que luego son enviadas al sistema Pacs para su almacenamiento, en donde se recolecto los exámenes realizados por el personal profesional de salud Tecnólogo médico.

Para recolectar los exámenes del sistema Pacs se realizó dos grupos según los criterios de inclusión y exclusión: grupo Adquisición Axial (AA) son los que se realizaron el examen tomográfico cerebral en el modo axial y el grupo Adquisición Helicoidal (AH) son los que se realizaron el examen tomográfico cerebral en el modo helicoidal.

Para el grupo en modo de Adquisición axial se empleó los siguientes parámetros tomográficos: una corriente del tubo de 220 mA, kilo voltaje del tubo 120, colimación detectores 40x0.5mm de la base del cráneo hasta el vértex, factor de desplazamiento de 1:1, campo de visión (FOV) de 23 cm, tiempo de rotación de 0.75 seg y angulación del gantry de 0-5.5°; se obtuvieron imágenes con grosor de corte de 4mm.

Para el grupo en modo de Adquisición Helicoidal se empleó los siguientes parámetros tomográficos: una corriente del tubo de 220 mA, kilo voltaje del tubo 120, colimación detectores 40x 0.5mm de la base del cráneo hasta el vértex, factor de desplazamiento (pitch) de 0.58, campo de visión (FOV) de 23 cm, tiempo de rotación de 0.75 seg y angulación del gantry de 0-5.5°; luego se realizó reconstrucciones de imágenes con grosor de corte de 4mm.

Los exámenes tomográficos cerebrales obtenidas fueron anonimizados y evaluados a ciegas por 03 médicos radiólogos especialistas encargados de la descripción de los estudios tomográficos; además que no se brindó

información en qué modo de adquisición se realizó el examen, sea de modo axial o helicoidal.

La calidad de imagen se puede medir de forma cuantitativa que son: la resolución espacial, resolución temporal, el ruido, la linealidad y la uniformidad; no se realizó estas mediciones porque en esta investigación se evaluó la calidad de visualización de la imagen tomográfica a través de los criterios de anatómicos de visualización de forma cuantitativa ya que se asignaron puntajes por los médicos radiólogos especialistas para lograr así comparar la calidad de visualización de la imagen en los diferentes modos de adquisición tomográfico, son las siguientes:

- Diferenciación de la materia gris y blanca.
- Delineación de la parte anterior y posterior de la capsula interna.
- Delineación del sistema ventricular.
- Ganglios basales.
- Espacios subaracnoideos.
- Tronco encefálico.
- Hemisferios cerebelosos.

Finalmente, se seleccionó los exámenes de tomografía computada cerebral se tuvo en cuenta que cumplieron con los criterios de selección; se procedió a grabar en un DVD cada examen para su adecuado almacenamiento y el llenado de las fichas de recolección de datos por los médicos radiólogos.

Análisis de datos

Los datos fueron procesados, interpretados y analizados haciendo uso de la base teórica y pruebas estadísticas; luego se elaboraron las tablas.

Una vez obtenida la muestra se procedió a consignar los datos en el

programa de análisis estadístico SPSSv.25.

El análisis descriptivo de las variables cualitativas se realizó mediante frecuencias absolutas (n) y relativas (%), y para la variable cuantitativa se empleó el valor promedio y desviación estándar.

Por otro lado, la calidad de visualización de la imagen (siete criterios) se consideró como una variable cuantitativa (ya que se evaluaron mediante puntajes), y por ello se tuvo que realizar la prueba de normalidad a través de la prueba de Kolmogorov-Smirnov, obteniendo el tipo de distribución como se muestra en el cuadro.

Prueba de Kolmogorov-Smirnov			
Variable	Sig.	Normalidad	Tipo de Prueba
Diferenciación de la materia gris y blanca	0.013	No	U de Mann-Whitney
Delineación de la parte anterior y posterior de la capsula interna	0.003	No	
Delineación del sistema ventricular	0.003	No	
Ganglios basales	0.002	No	
Espacios subaracnoideos	0.000	No	
Tronco encefálico	0.006	No	
Hemisferios cerebelosos	0.032	No	T de Student para 2 muestras independientes
Calidad de visualización	0.189	Si	

Para el análisis inferencial, y realizar la comparación de la calidad de visualización en adquisición axial y helicoidal, se seleccionó la prueba paramétrica t de Student para 2 muestras independientes cuando si hubo distribución normal, y la prueba no paramétrica de U de Mann-Whitney cuando no hubo distribución normal. En ambos casos se consideró diferencia significativa cuando el valor de p fue menor a 0.05.

2.1.8 CONSIDERACIONES ÉTICAS

El presente trabajo consideró los principios bioéticos de Autonomía, Beneficencia, No Maleficencia y Justicia.

Es de importancia resaltar que la información y los datos que se obtuvieron solamente fueron utilizados por el investigador.

Los resultados obtenidos del estudio de investigación no fueron alterados por conveniencia y se presentaron sin ninguna modificación.

La investigación no requirió de consentimiento informado.

CAPÍTULO III

RESULTADOS

Tabla 1. Características de pacientes con tomografía computada cerebral.

Características Generales		N	%
Edad	M \pm DE (Mín. - Máx.)	46.5 \pm 3.3 (40 - 50) años	
Sexo	Masculino	18	30.0%
	Femenino	42	70.0%

En la tabla 1 se observan que las características generales de los pacientes que se realizaron los exámenes de tomografía computada cerebral, donde el promedio de edades fue 46.5 años, y el 70% fue de sexo femenino.

Tabla 2. Criterios de visualización según el modo de adquisición axial en tomografía computada cerebral.

Criterios de visualización de la imagen según el modo de adquisición axial	Media	Desviación típ.
Diferenciación de la materia gris y blanca	2.98	0.50
Delineación de la parte anterior y posterior de la capsula interna	2.64	0.50
Delineación del sistema ventricular	4.31	0.26
Ganglios basales	3.16	0.51
Espacios subaracnoideos	4.11	0.32
Tronco encefálico	3.18	0.41
Hemisferios cerebelosos	3.27	0.47

En la tabla 2 se observan el puntaje promedio obtenido de los tres evaluadores expertos en los siete criterios de visualización de la imagen según el modo de adquisición axial, donde:

El primer criterio de diferenciación de la materia gris y blanca, tuvo un promedio de 2.98 puntos; el segundo criterio de delineación de la parte anterior y posterior de la capsula interna, tuvo un promedio de 2.64 puntos; el tercer criterio de delineación del sistema ventricular, tuvo un promedio de 4.31 puntos; el cuarto criterio de ganglios basales, tuvo un promedio de 3.16 puntos; el quinto criterio de espacios subaracnoideos, tuvo un promedio de 4.11 puntos; el sexto criterio de tronco encefálico, tuvo un promedio de 3.18 puntos; y el séptimo criterio de hemisferios cerebelosos, tuvo un promedio de 3.27 puntos.

Tabla 3. Criterios de visualización según el modo de adquisición helicoidal en tomografía computada cerebral.

Criterios de visualización de la imagen según el modo de adquisición helicoidal	Media	Desviación típ.
Diferenciación de la materia gris y blanca	3.42	0.40
Delineación de la parte anterior y posterior de la capsula interna	3.07	0.18
Delineación del sistema ventricular	4.36	0.23
Ganglios basales	3.29	0.24
Espacios subaracnoideos	4.04	0.27
Tronco encefálico	3.29	0.27
Hemisferios cerebelosos	3.51	0.30

En la tabla 3 se observan el puntaje promedio obtenido de los tres evaluadores expertos en los siete criterios de visualización de la imagen según el modo de adquisición helicoidal, donde:

El primer criterio de diferenciación de la materia gris y blanca, tuvo un promedio de 3.42 puntos; el segundo criterio de delineación de la parte anterior y posterior de la capsula interna, tuvo un promedio de 3.07 puntos; el tercer criterio de delineación del sistema ventricular, tuvo un promedio de 4.36 puntos; el cuarto criterio de ganglios basales, tuvo un promedio de 3.29 puntos; el quinto criterio de espacios subaracnoideos, tuvo un

promedio de 4.04 puntos; el sexto criterio de tronco encefálico, tuvo un promedio de 3.29 puntos; y el séptimo criterio de hemisferios cerebelosos, tuvo un promedio de 3.51 puntos.

Tabla 4. Comparación de los criterios de visualización de la imagen en diferentes modos de adquisición en tomografía computada cerebral.

Criterios de visualización de la imagen con respecto a los dos modos de adquisición		Media	p*
Diferenciación de la materia gris y blanca	Axial	2.98	0.002
	Helicoidal	3.42	
Delineación de la parte anterior y posterior de la capsula interna	Axial	2.64	0.000
	Helicoidal	3.07	
Delineación del sistema ventricular	Axial	4.31	0.483
	Helicoidal	4.36	
Ganglios basales	Axial	3.16	0.711
	Helicoidal	3.29	
Espacios subaracnoideos	Axial	4.11	0.378
	Helicoidal	4.04	
Tronco encefálico	Axial	3.18	0.248
	Helicoidal	3.29	
Hemisferios cerebelosos	Axial	3.27	0.028
	Helicoidal	3.51	

*U de Mann-Whitney

En la tabla 4 se muestra la comparación de los siete criterios de visualización de la imagen en el modo de adquisición axial y helicoidal en los tres evaluadores expertos.

La visualización de la imagen del criterio de diferenciación de la materia gris y blanca obtuvo un puntaje promedio de 2.98 con la adquisición axial, y 3.42 con la adquisición helicoidal, siendo esta diferencia estadísticamente significativa ($p=0.002$), es decir, con la adquisición helicoidal se obtuvo un puntaje más alto en cuanto a la visualización de la imagen que con la axial.

La visualización de la imagen del criterio de delineación de la parte anterior y posterior de la capsula interna obtuvo un puntaje promedio de 2.64 con la adquisición axial, y 3.07 con la adquisición helicoidal, siendo esta diferencia estadísticamente significativa ($p=0.000$), es decir, con la adquisición helicoidal se obtuvo un puntaje más alto en cuanto a la visualización de la imagen que con la axial.

La visualización de la imagen del criterio de hemisferios cerebelosos obtuvo un puntaje promedio de 3.27 con la adquisición axial, y 3.51 con la adquisición helicoidal, siendo esta diferencia estadísticamente significativa ($p=0.028$), es decir, que con la adquisición helicoidal se obtuvo un puntaje más alto en cuanto a la visualización de la imagen que con la axial.

En los criterios de delineación del sistema ventricular ($p=0.483$), ganglios basales ($p=0.711$), espacios subaracnoideos ($p=0.378$), y tronco encefálico ($p=0.248$) no se mostró una diferencia estadísticamente significativa entre la adquisición axial y helicoidal.

CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS

PRUEBA DE HIPÓTEISIS GENERAL

1) Formulación de hipótesis de investigación

La calidad de visualización según modo de adquisición helicoidal difiere significativamente del modo axial en el examen de tomografía cerebral en el año 2019.

2) Formulación de la hipótesis nula

La calidad de visualización según modo de adquisición helicoidal no difiere significativamente del modo axial en el examen de tomografía cerebral en el año 2019.

3) Estadístico de prueba

Prueba paramétrica: Prueba de t de Student de 2 muestras independientes.

4) Elección de nivel de significancia

$$\alpha=0.05$$

5) Regla de decisión

Si $p < 0.05$ entonces se rechaza la hipótesis nula.

Si $p > 0.05$ entonces no se rechaza la hipótesis nula.

Tabla 5. Comparación de la calidad de visualización en diferentes modos de adquisición en tomografía computada cerebral.

Calidad de visualización en diferentes modos de adquisición en tomografía computada cerebral.	Media	p^*
Axial	23.64	0.006
Helicoidal	24.98	

*T de Student para 2 muestras independientes

6) Interpretación

La calidad de visualización de la imagen obtuvo un puntaje de 23.64 con la adquisición axial, y un mayor puntaje de 24.98 con la adquisición helicoidal, siendo estas diferencias estadísticamente significativas ($p=0.006$), es decir, que la adquisición helicoidal logró una mayor calificación en la calidad de la visualización de la imagen que la axial. Por lo cual se rechaza la hipótesis nula, y se concluye que existe diferencia significativa en la calidad de visualización de la imagen tomográfica cerebral en modo de adquisición helicoidal y axial.

CAPÍTULO IV

DISCUSIÓN

En la tomografía computada, las imágenes del cerebro pueden ser obtenidas a través de distintos modos de adquisición, por ejemplo, la axial y helicoidal, pero es importante conocer si con un modo u otro se puede obtener una mejor calidad de visualización que permitiría tener mejor y más rápido diagnóstico de la patología estudiada.

En el presente estudio, al evaluar los criterios de visualización de la imagen en tomografía computada cerebral se obtuvo una calificación más alta con el tipo de adquisición helicoidal, a comparación de la axial de tres criterios evaluados como son diferenciación de la materia gris y blanca ($p=0.002$), delineación de la parte anterior y posterior de la capsula interna ($p=0.000$), y hemisferios cerebelosos ($p=0.028$), esto desde el punto de vista de tres evaluadores radiólogos expertos. Estos hallazgos coinciden con el estudio de Wenz H. y col., quien determinó que la calidad de imagen sobre diferenciación de la materia gris y blanca, parte anterior y posterior de la capsula interna, y hemisferios cerebelosos de CT en adquisición de modo helicoidal fue significativamente más alto en comparación con las adquisiciones de modo axial ($p<0.005$). Sin embargo, el estudio de Pace I. y col., hallaron resultados diferentes, es decir que con la técnica de exploración en modo axial fue significativamente más alto que con la técnica de exploración en modo helicoidal, para el puntaje promedio de calificación del criterio de reproducción visualmente nítida del borde entre la materia blanca y gris. ($P \leq 0.05$), posiblemente estos hallazgos pueden ser que, en el estudio de Wenz H. y col., se emplearon una dosis de radiación semejantes para cada modo de adquisición que en la presente investigación también se toma en cuenta, como: el mA, kV igual para ambos modos de adquisición a comparación de Pace y col., que los parámetros para la adquisición tanto en modo axial y modo helicoidal fueron totalmente diferentes.

Respecto al resto de criterios como delineación del sistema ventricular, ganglios basales, espacios subaracnoideos y tronco encefálico se obtuvieron calificaciones similares con el tipo de adquisición helicoidal y axial ($p>0.05$), esto desde la evaluación de tres radiólogos expertos. Estos hallazgos difieren del estudio de Wenz H. y col., pues demostró que la calidad de imagen sobre sistema ventricular, ganglios basales, espacios subaracnoideos, tronco encefálico y hemisferios cerebelosos de TC en adquisición de modo helicoidal fue

significativamente más alto en comparación con las adquisiciones de modo axial ($p < 0.005$); también difieren del estudio de Pace I. y col., pues encontraron que la técnica de exploración en modo axial fue significativamente más alto que el modo helicoidal en los criterios ganglio basal y sistema ventricular ($P \leq 0.05$), tal vez estos hallazgos se deba a que Wenz H. y col., a pesar de usar una misma dosis para cada modo de adquisición, se emplean reconstrucciones iterativas, que ayudan a obtener mejores resultados en las imágenes, principalmente en modo de adquisición helicoidal, además Pace y cols., utilizan una mayor dosis para el modo de adquisición axial.

Finalmente, al evaluar la calidad de visualización de la imagen tomográfica cerebral, se demostró una calificación más alta con el tipo de adquisición helicoidal, a comparación de la axial ($p = 0.006$), desde el punto de vista de tres evaluadores radiólogos expertos. Estos hallazgos son congruentes con el estudio de Wenz H. y col., quienes concluyeron en que la calidad de imagen de todos los conjuntos de datos de tomografía computada en adquisición de modo helicoidal es significativamente más alta en comparación con las adquisiciones de modo axial ($p < 0.005$). Por otro lado, otras investigaciones hallaron resultados diferentes, como Pace I. y col., quienes encontraron que los puntajes promedio de calificación de la calidad de la imagen para todos los criterios de la técnica de exploración en modo axial fueron estadísticamente significativamente más altos ($P \leq 0.05$) en el análisis de calificación visual que los de la técnica de exploración en modo helicoidal; además Reichelt A. y col., hallaron que las exploraciones en modo helicoidal de TC de 64 filas de detectores moderno relacionado con la calidad de imagen del cerebro es en general equivalente a las exploraciones en modo axial; lo mismo que Abdenn N. y col., encontraron que las imágenes de TC de cerebro con TCMD de 16 y 64 detectores adquiridas en modo helicoidal son de calidad comparable a la adquisición en modo axial, estos hallazgos pueden ser porque, en diversos estudios no se consideraron parámetros de adquisición similares como: el mA, Kv, las fila de detectores y el grosor de corte para cada modo de adquisición, además se debe considerar las diferentes marcas y modelos del tomógrafo empleados.

LIMITACIONES

Las limitaciones para ejecutar este estudio de investigación fueron durante la recolección de la muestra dado que, por la coyuntura de esta pandemia de la Covid 19 que afecta a diferentes partes del mundo; el ingreso al Hospital Nacional Dos de Mayo fue restringido; además este estudio de investigación no permite comparar las imágenes tomográficas de un mismo paciente con los diferentes modos de adquisición por situaciones de protección radiológica. Adicionalmente, se tienen las limitaciones teóricas, ya que existe escasas investigaciones sobre el tema realizado.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- La calidad de visualización según modo de adquisición helicoidal difiere significativamente del modo axial ($p=0.006$), teniendo mayor puntaje el modo de adquisición helicoidal en el examen de tomografía cerebral en el año 2019.
- Según el modo de adquisición axial, los criterios de visualización de delineación del sistema ventricular tuvieron el puntaje más alto y de delineación de la parte anterior y posterior de la capsula interna obtuvo un puntaje más bajo
- Según el modo de adquisición helicoidal, los criterios de visualización de delineación del sistema ventricular tuvieron el puntaje más alto y de delineación de la parte anterior y posterior de la capsula interna obtuvo un puntaje más bajo
- Hubo diferencia significativa en el modo de adquisición axial y helicoidal en tomografía computada cerebral de tres criterios de visualización de la imagen: diferenciación de la materia gris y blanca ($p=0.002$), delineación de la parte anterior y posterior de la capsula interna ($p=0.000$) y hemisferios cerebelosos ($p=0.028$).

5.2. RECOMENDACIONES

- Se sugiere realizar estudios incrementando el tamaño de la muestra y extrapolar los datos a otras instituciones, para poder corroborar si efectivamente los modos de adquisición en tomografía influyen en la calidad de visualización de los exámenes.
- Es recomendable sociabilizar e incluir a nivel institucional, a forma de protocolo, el uso de la adquisición helicoidal, a fin de obtener mejores imágenes tomográficas que permitan visualizar segmentos del cerebro, en menor tiempo y de forma óptima.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Rodriguez M, Dosouto V, Rosales Y, Musle M, Gonzales Y. Valor de la tomografia axial computarizada para el diagnostico precoz del traumatismo craneoencefalico. MEDISAN. 2010 Enero; 14(6):(767-773).
2. OMS. Radiacion ionizante: efectos en la salud y medidas de proteccion. Organizacion Mundial de la Salud. [Online].; Ginebra; 2016 [cited 2019 julio 20. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ionizing-radiation-health-effects-and-protective-measures>.
3. Lloyd P. Garantia de calidad, cuaderno de trabajo. Organizacion Mundial de la Salud. [Online].; Genova 2001. [cited 2019. julio 20. Available from: <http://digicollection.org/hss/documents/s16595s/s16595s.pdf>.
4. OPS.. Dia de la Radiologia: Dos tercios de la poblacion mundial no tiene acceso al diagnostico por imagen. Organizacion Panamericana de la salud/ Organizacion Mundial de la salud. [Online].; Argentina 2012. [cited 2019 julio 22. Available from: https://www.paho.org/arg/index.php?option=com_content&view=article&id=1070:dia-radiografia-dos-tercios-poblacion-mundial-no-tiene-acceso-diagnostico-imagen&Itemid=225.
5. Montoya J. Grado de cumplimiento de los criterios de calidad en exámenes de tomografia computada de cerebro. Hospital Nacional Rebagliati Martins. Julio-Agosto 2018. Tesis. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Facultad de Medicina; 2018.
6. Escobedo A, González C. Tomografia Computada: grandes beneficios con gran responsabilidad. Acta Medica Grupo Ángele. 2015 Octubre; 13(4):(232-237).
7. Blanco M, Arias S, Castillo J. Diagnóstico del accidente cerebrovascular isquémico. Medicine. 2011; 10(72):(4919-23).

8. Pace I, Zarb F. A Comparison of Sequential and Spiral Scanning Techniques in Brain CT. *Radiologic Technology*. 2015 Mayo; 86(4):(1-6).
9. Wenz H, Maros M, Meyer M, Forster A, Haubenreisser H, Kurth S, et al. Image Quality of 3rd Generation Spiral Cranial Dual-Source CT in Combination with an Advanced Model Iterative Reconstruction Technique: A Prospective Intra-Individual Comparison Study to Standard Sequential Cranial CT Using Identical Radiation Dose. *Plos One*. 2015 Agosto; 10(8):(868-873).
10. Reichelt A, Zeckey C, Hildebrand F, Grosshening A, Shin H, Galanski M, et al. Imaging of the brain in polytraumatized patients comparing 64-row spiral CT with incremental (sequential) CT. *European Journal of Radiology*. 2012 Enero; 81:(789-793).
11. Abdeen N, Chakraborty S, Nguyen T, Dos Santos M, Donaldson M, Heddon G, et al. Comparison of image quality and lens dose in helical and sequentially acquired head CT. *Clinical Radiology*. 2010 Febrero; 65:(868-873).
12. Crossman A, Neary D. *Neuroanatomia: Texto y Atlas a Color*. 5th ed. Barcelona: Elseiver España; 2015.
13. García J, Hurlé J. *Neuroanatomía Humana*. Madrid: Médica Panamericana S.A España; 2015.
14. Moore K, Dalley A, Agur A. *Moore: Anatomía con orientación clínica*. 8th ed. Barcelona: Wolters Kluwer España; 2017.
15. Ugarte Jc, Banasco J, Ugarte D. *Manual de Imagenología*. 2nd ed. La Habana: Ciencias Médicas Cuba; 2008.
16. Hofer M. *Manual Práctico de TC*. 4th ed. Madrid: Médica Panamericana S.A España; 2005.

17. Gonzales J. Manual Práctico de Tomografía. [Online].; 2011 [cited 2019 Septiembre 10. Available from: https://www.academia.edu/10780497/MANUAL_PRACTICO_DE_TOMOGRAFIA.
18. Costa J, Alfonso. SJ. Tomografía Computarizada dirigida a Técnicos Superiores en Imagen para el Diagnostico. 1st ed. Barcelona: Elsevier España; 2015.
19. Bushong S. Manual de radiología para Técnicos: Física, Biología y Protección Radiológica. 9th ed. Barcelona: Elseiver España; 2010.
20. Haaga J, Dogra V, Forsting M, Gilkeson R, Kwon H, Sundaram M. TC y RM Diagnóstico por imagen del cuerpo humano. 5th ed. Barcelona: Elsevier España; 2011.

ANEXOS

ANEXO I: INSTRUMENTO

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
EAP TECNOLOGÍA MÉDICA
ÁREA DE RADIOLOGÍA

INSTRUMENTO FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Nº de examen:

DATOS DEMOGRÁFICOS:

EDAD:

SEXO: M () F ()

INSTRUCCIONES: A continuación, encontrará una lista de enunciados, responda marcando con una "X" la respuesta que considere correcta según las siguientes opciones:

1. Mala visualización (MV)
2. Regular visualización (RV)
3. Buena visualización (BV)
4. Muy buena visualización (MBV)
5. Excelente visualización (EV)

Por ejemplo:

Criterios anatómicos	MV	RV	BV	MBV	EV
Diferenciación de la materia gris y blanca				x	

*Eso quiere decir que la diferenciación de la materia gris y blanca tiene una muy buena visualización.

CALIDAD DE VISUALIZACION DE LA IMAGEN TOMOGRAFICA

Región cerebral					
Criterios anatómicos	MV	RV	BV	MBV	EV
Diferenciación de la materia gris y blanca					
Delineación de la parte anterior y posterior de la capsula Interna					
Delineación del sistema ventricular					
Ganglios basales					
Espacios subaracnoideos					
Tronco encefálico					
Hemisferios cerebelosos					

MODO DE ADQUISICION

AXIAL

☐

HELICOIDAL

☐

ANEXO II: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LA VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL DE LA VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	TIPO DE VARIABLE	ESCALA	VALOR FINAL	INSTRUMENTO
Calidad de visualización en diferentes modos de adquisición.	La calidad de visualización es la exactitud de la representación de la anatomía de un paciente en imágenes tomográficas, para ello se requieren imágenes de calidad para que los médicos radiólogos realicen una interpretación adecuada, es así que, para producir imágenes de calidad, los tecnólogos médicos deben aplicar sus conocimientos.	Son las técnicas de adquisición que en mi trabajo se refiere como conjuntos de parámetros la cual nos sirve para obtener una buena calidad de visualización en una tomografía computada cerebral, sea modo axial o helicoidal.	<ul style="list-style-type: none"> • Calidad de visualización según el modo de adquisición axial. 	<ul style="list-style-type: none"> • Diferenciación de la materia gris y blanca. • Delineación de la parte anterior y posterior. de la capsula interna. • Delineación del sistema ventricular. • Ganglios basales. • Espacios subaracnoideos. • Tronco encefálico. • Hemisferios cerebelosos 	Cuantitativa.	Razón	Promedio	Formato de recolección de datos.
			<ul style="list-style-type: none"> • Calidad de visualización según el modo de adquisición helicoidal. 	<ul style="list-style-type: none"> • Diferenciación de la materia gris y blanca. • Delineación de la parte anterior y posterior. de la capsula interna. • Delineación del sistema ventricular. • Ganglios basales. • Espacios subaracnoideos. • Tronco encefálico. • Hemisferios cerebelosos 	Cuantitativa.	Razón.	Promedio	

ANEXO III: MATRIZ DE CONSISTENCIA

TITULO: Comparación de calidad de visualización en diferentes modos de adquisición en tomografía computada cerebral. 2019

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS GENERAL	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
¿Cómo es la comparación de la calidad de visualización según los diferentes modos de adquisición en exámenes de tomografía computada cerebral en el año 2019?	<ul style="list-style-type: none"> • Comparar la calidad de visualización en diferentes modos de adquisición en tomografía computada cerebral en el año 2019. 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar los criterios de visualización según el modo de adquisición axial en tomografía computada cerebral. • Identificar los criterios de visualización según el modo de adquisición helicoidal en tomografía computada cerebral. • Comparar los criterios de visualización de la imagen en diferentes modos de adquisición en tomografía computada cerebral. 	<p>Ha: La calidad de visualización según el modo de adquisición helicoidal difiere significativamente del modo axial en exámenes de tomografía cerebral en el año 2019</p> <p>H0: La calidad de visualización según el modo de adquisición helicoidal no difiere significativamente del modo axial en exámenes de tomografía cerebral en el año 2019</p>	<p>Variables del estudio:</p> <p>Calidad de visualización en diferentes modos de adquisición.</p>	<p><u>Tipo de Investigación:</u></p> <p>Enfoque cuantitativo, observacional, retrospectivo y de corte transversal.</p> <p><u>Diseño de Investigación:</u></p> <p>Analítico Comparativo.</p> <p><u>Técnicas e Instrumentos:</u></p> <p>Observación: Formato de recolección de datos.</p>

ANEXO IV: SOLICITUD DE PERMISO PARA RECOLECCION DE DATOS

SOLICITUD PARA RECOLECCIÓN DE DATOS



“Año de la lucha contra la corrupción e impunidad”



**Solicito aprobación para desarrollar
proyecto de investigación**

**Señor Licenciado Coordinador del Servicio de Tomografía Computada y
Resonancia Magnética del Hospital Nacional Dos de Mayo**

Yo, Carlos Huamaní Huarcaya egresado de la Escuela Académica Profesional de Tecnología Médica del área de Radiología, me presento con el debido respeto y expongo:

Es grato dirigirme a usted para hacerle llegar un cordial saludo y a la vez hacer de su conocimiento que estamos realizando un proyecto de investigación titulado **“COMPARACIÓN DE CALIDAD DE VISUALIZACIÓN EN DIFERENTES MODOS DE ADQUISICIÓN EN TOMOGRAFÍA COMPUTADA CEREBRAL. 2019”** por tal motivo, acudimos a usted para solicitar el permiso para llevar a cabo la recolección de datos e imágenes de exámenes realizados de tomografía computada cerebral del mes de diciembre del 2019 atendidos en el Servicio de Tomografía y Resonancia del Hospital Nacional Dos de Mayo; de esta manera desarrollar el protocolo de investigación.

Sin otro en particular, aprovecho ante mano el agradecimiento por acceder a dicha solicitud.

Atentamente,

Huamaní Huarcaya, Carlos
Investigador
DNI:46070054

*Recibido
20-11-19.*

MINISTERIO DE SALUD
HOSPITAL NACIONAL DOS DE MAYO
DR. GUTIERREZ VALENZUELA MARCOS ARI
TECNÓLOGO MÉDICO - RADIOLOGÍA
C.T. 44.P. 3536

**AUTORIZACIÓN DEL SERVICIO DE TOMOGRAFÍA Y RESONANCIA DEL
HOSPITAL NACIONAL DOS DE MAYO**

Lima, 10 noviembre 2020

Sr. Huamaní Huarcaya, Carlos

Investigador de la Escuela Académica Profesional de Tecnología Médica en Radiología.
Facultad de Medicina -UNMSM

Asunto: Aprobación a la solicitud de petición para realizar la investigación científica.

Presente. –

Es grato dirigirme a usted mediante el presente en respuesta a su solicitud manifestándole lo siguiente:

Habiendo recibido la solicitud de petición de permiso para realizar la investigación de la tesis titulada: **“COMPARACIÓN DE CALIDAD DE VISUALIZACIÓN EN DIFERENTES MODOS DE ADQUISICIÓN EN TOMOGRAFÍA COMPUTADA CEREBRAL. 2019”** del mes de diciembre 2019.

Se hace conocimiento que se concede el permiso para ejecutar la investigación científica en el Servicio de Tomografía y Resonancia del Hospital Nacional Dos de Mayo.

Es propicia la oportunidad para renovar los sentimientos de nuestra consideración y estima personal.

Atentamente,


MINISTERIO DE SALUD
HOSPITAL NACIONAL DOS DE MAYO
LIC. GERMÁN FLORES MORALES
TÉCNICO MÉDICO - RADIOLOGÍA
C.T. 44.P. 3536

ANEXO V: VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

VALIDEZ DE CONTENIDO: INDICE DE APROBACIÓN DE EXPERTOS

CRITERIOS	N° de Jueces				Valor
	1	2	3	4	
1. <i>El instrumento recoge información que permite dar respuesta al problema de investigación.</i>	1	1	1	1	4
2. <i>El instrumento propuesto responde a los objetivos del estudio.</i>	1	1	1	1	4
3. <i>La estructura del instrumento es adecuado</i>	1	1	1	1	4
4. <i>Los ítems (preguntas) del instrumento están correctamente formuladas. (claros y entendibles)</i>	1	1	1	1	4
5. <i>Los ítems (preguntas) del instrumento responden a la Operacionalización de la variable.</i>	1	1	1	1	4
6. <i>La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento.</i>	1	1	1	1	4
7. <i>Las categorías de cada pregunta (variables) son suficientes.</i>	1	1	1	1	4
8. <i>El número de ítems (preguntas) es adecuado para su aplicación.</i>	1	1	1	1	4

Se ha considerado lo siguiente:

$$b: Ta \times 100 / (Ta + Td)$$

1 (SI) = De acuerdo

0 (NO) = En desacuerdo

$$b: 32 \times 100 / (32 + 0) = 100\%$$

ANEXO VI: JUICIO DE EXPERTOS

JUEZ 1:

FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

Estimado profesional, usted ha sido invitado a participar en el proceso de evaluación de un instrumento para la investigación. En razón a ello se le alcanza el instrumento motivo de evaluación y el presente formato que servirá para que usted pueda hacernos llegar sus apreciaciones para cada ítem del instrumento de investigación.

• Agradecemos de antemano sus aportes que permitirán validar el instrumento y obtener información válida, criterio requerido para toda investigación.

A continuación, sírvase identificar el ítem y conteste marcando con un aspa SI, cuando el ítem cumpla con el criterio señalado o NO cuando no cumpla con el criterio en la casilla y además puede hacernos llegar alguna otra apreciación en la columna de observaciones.

Nombre del Experto: GALLARDO VILCAZ, ADRES

Profesión: TECNICO MEDICO-RADIOLOGIA Colegiatura: 5100

Grado Académico: LICENCIADO

CRITERIOS	Opinión		
	SI	No	Observación
1. El instrumento recoge información que permite dar respuesta al problema de investigación.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2. El instrumento propuesto responde a los objetivos del estudio.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3. La estructura del instrumento es adecuada.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4. Los ítems (preguntas) del instrumento están correctamente formuladas. (claros y entendibles)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5. Los ítems (preguntas) del instrumento responden a la operacionalización de la variable.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6. La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7. Las categorías de cada pregunta (variables) son suficientes.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
8. El número de ítems (preguntas) es adecuado para su aplicación.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ☒ Aplicable después de corregir ☐ No aplicable ☐


 DR. ANDRES GALLARDO VILCAZ
 Firma del experto. DNI:
 10620226

JUEZ 2:

FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

Estimado profesional, usted ha sido invitado a participar en el proceso de evaluación de un instrumento para la investigación. En razón a ello se le alcanza el instrumento motivo de evaluación y el presente formato que servirá para que usted pueda hacernos llegar sus apreciaciones para cada ítem del instrumento de investigación.

• Agradecemos de antemano sus aportes que permitirán validar el instrumento y obtener información válida, criterio requerido para toda investigación.

A continuación, sírvase identificar el ítem y conteste marcando con un aspa SI, cuando el ítem cumpla con el criterio señalado o NO cuando no cumpla con el criterio en la casilla y además puede hacernos llegar alguna otra apreciación en la columna de observaciones.

Nombre del Experto: HURTADO PALACIOS, HUBERT VLADIMIR
 Profesión: TECNÓLOGO MÉDICO N° Colegiatura: 12233
 Grado Académico: LICENCIADO

CRITERIOS	Opinión		
	SI	No	Observación
1. El instrumento recoge información que permite dar respuesta al problema de investigación.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2. El instrumento propuesto responde a los objetivos del estudio.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3. La estructura del instrumento es adecuada.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4. Los ítems (preguntas) del instrumento están correctamente formulados. (claros y entendibles)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5. Los ítems (preguntas) del instrumento responden a la operacionalización de la variable.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6. La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7. Las categorías de cada pregunta (variables) son suficientes.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
8. El número de ítems (preguntas) es adecuado para su aplicación.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ☒ Aplicable después de corregir ☐ No aplicable ☐

Hurtado
 Lic. Hurtado Palacios Hubert Vladimir
 Tecnólogo Médico
 Radiología
 C T M P 12233

Firma del experto. DNI:
71998142

JUEZ 3:

FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

Estimado profesional, usted ha sido invitado a participar en el proceso de evaluación de un instrumento para la investigación. En razón a ello se le alcanza el instrumento motivo de evaluación y el presente formato que servirá para que usted pueda hacernos llegar sus apreciaciones para cada ítem del instrumento de investigación.

• Agradecemos de antemano sus aportes que permitirán validar el instrumento y obtener información válida, criterio requerido para toda investigación.

A continuación, sírvase identificar el ítem y conteste marcando con un aspa SI, cuando el ítem cumpla con el criterio señalado o NO cuando no cumpla con el criterio en la casilla y además puede hacernos llegar alguna otra apreciación en la columna de observaciones.


Nombre del Experto: Rojas Huanca, José Ricardo

Profesión: Tecnólogo Médico N° Colegiatura: 11417

Grado Académico: Licenciado

CRITERIOS	Opinión		
	SI	No	Observación
1. El instrumento recoge información que permite dar respuesta al problema de investigación.	X		
2. El instrumento propuesto responde a los objetivos del estudio.	X		
3. La estructura del instrumento es adecuada.	X		
4. Los ítems (preguntas) del instrumento están correctamente formuladas. (claros y entendibles)	X		
5. Los ítems (preguntas) del instrumento responden a la operacionalización de la variable.	X		
6. La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento.	X		
7. Las categorías de cada pregunta (variables) son suficientes.	X		
8. El número de ítems (preguntas) es adecuado para su aplicación.	X		

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []


Lic. José Ricardo Rojas Huanca
Tecnólogo Médico en Radiología
C.T.M.P. 11417

Firma del experto. DNI:

73264388

JUEZ 4:

FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

Estimado profesional, usted ha sido invitado a participar en el proceso de evaluación de un instrumento para la investigación. En razón a ello se le alcanza el instrumento motivo de evaluación y el presente formato que servirá para que usted pueda hacernos llegar sus apreciaciones para cada ítem del instrumento de investigación.

- Agradecemos de antemano sus aportes que permitirán validar el instrumento y obtener información válida, criterio requerido para toda investigación.

A continuación, sírvase identificar el ítem y conteste marcando con un aspa SI, cuando el ítem cumpla con el criterio señalado o NO cuando no cumpla con el criterio en la casilla y además puede hacernos llegar alguna otra apreciación en la columna de observaciones.

Nombre del Experto: Boris Waydoffer Torres Melendrez
 Profesión: Tecnólogo Médico N° Colegiatura: 5004
 Grado Académico: LICENCIADO

CRITERIOS	Opinión		
	SI	No	Observación
1. El instrumento recoge información que permite dar respuesta al problema de investigación.	X		
2. El instrumento propuesto responde a los objetivos del estudio.	X		
3. La estructura del instrumento es adecuada.	X		
4. Los ítems (preguntas) del instrumento están correctamente formuladas. (claros y entendibles)	X		
5. Los ítems (preguntas) del instrumento responden a la operacionalización de la variable.	X		
6. La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento.	X		
7. Las categorías de cada pregunta (variables) son suficientes.	X		
8. El número de ítems (preguntas) es adecuado para su aplicación.	X		

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

MINISTERIO DE SALUD
 HOSPITAL NACIONAL DE CONSUMO
 BORIS W. TORRES MELGAREJO
 LIC. TEC. MED. C.T.M.P. 5004

Firma del experto. DNI:

40673497

ANEXO VII: APROBACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACION



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
(Universidad del Perú DECANA DE AMÉRICA)
FACULTAD DE MEDICINA

«Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad»



Lima, 09 de diciembre de 2019

RESOLUCIÓN DE DECANATO N° 3102-D-FM-2019

Visto el Expediente N° 24133-FM-2019 de fecha 06 de diciembre de 2019 de la Unidad de Trámite Documentario y Archivo de la Facultad de Medicina, sobre aprobación de Proyecto de Tesis.

CONSIDERANDO:

Que, mediante Resolución de Decanato N° 1569-D-FM-2013 ratificada con Resolución Rectoral N° 01717-R-2016 de fecha 19 de abril de 2016, se aprueba el Reglamento para la Elaboración de Tesis para optar el Título Profesional en las Escuelas Académico Profesionales de la Facultad de Medicina, que en su Capítulo I. Introducción, Art. 2: establece que: *“La tesis debe ser un trabajo inédito de aporte original, por la cual se espera que los estudiantes adquieran destrezas y conocimientos que los habiliten para utilizar la investigación como un instrumento de cambio, cualquiera sea el campo del desempeño”* así mismo, en su Capítulo VI: Del Asesoramiento de la tesis: Art. 28 establece que: *“La Dirección de la EAP con la opinión favorable del Comité de Investigación, solicitará a la Dirección Académica la Resolución Decanal respectiva para proceder a su ejecución”*;

Que, mediante Oficio N° 1982/FM-EPTM/2019, el Director de la Escuela Profesional de Tecnología Médica, informa que el Proyecto de Tesis que figura en la propuesta cuenta con opinión favorable de la Comisión de Investigación de la citada Escuela para su ejecución; y,

Estando a lo establecido por el Estatuto de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos y las atribuciones conferidas por la Ley Universitaria N° 30220;

SE RESUELVE:

1° Aprobar el Proyecto de Tesis, según detalle:

Estudiante: Carlos Huamani Huarcaya Código de matrícula N° 11010544 E.P. de Tecnología Médica Área: Radiología	Título del Proyecto de Tesis: “COMPARACIÓN DE CALIDAD DE VISUALIZACIÓN EN DIFERENTES MODOS DE ADQUISICIÓN EN TOMOGRAFÍA COMPUTADA CEREBRAL. 2019”
Asesora: Mg. Carmen Cecilia Muñoz Barabino Código docente: 088498	

2° Encargar a la Escuela Profesional de Tecnología Médica el cumplimiento de la presente resolución.

Regístrese, comuníquese, archívese.



DRA. ANGELO R. CORNEJO V. DE ESPEJO
Vicedecana Académica

c.c.: Decanato / EPTM / Interesado

/vjn.



DR. SERGIO G. RONCEROS MEDRANO
Decano

ANEXO IX: INFORME DE EVALUACION DE ORIGINALIDAD



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú, Decana de América

Facultad de Medicina

Escuela Profesional de Tecnología Médica



INFORME DE EVALUACIÓN DE ORIGINALIDAD

El operador del software TURNITIN y revisor que suscribe, autorizado por el Director de la Escuela Profesional de Tecnología Médica Mg. Paredes Arrascue, José Antonio, hace constar que:

La tesis para optar el título profesional de Licenciado(a) en Tecnología Médica, en el Área de Radiología,

Titulada:

“COMPARACIÓN DE CALIDAD DE VISUALIZACIÓN EN DIFERENTES MODOS DE ADQUISICIÓN EN TOMOGRAFÍA COMPUTADA CEREBRAL. 2019”

Autor: HUAMANÍ HUARCAYA, CARLOS

Presentó solicitud de evaluación de originalidad el 13 de noviembre del 2020 y el 13 de noviembre del 2020 (UTC-0800) se aplicó el programa informático de similitudes en el software TURNITIN con **Identificador de la entrega N°: 1445469227**

En la configuración del detector se excluyó:

- textos entrecomillados.
- bibliografía.
- cadenas menores a 40 palabras.
- anexos.

El resultado final de similitudes fue del 4 %, según descripción adjunta.

EL DOCUMENTO ARRIBA SEÑALADO CUMPLE CON LOS CRITERIOS DE ORIGINALIDAD

Operador del software el profesor: Dr. Miguel Hernán Sandoval Vegas.

Lima, 13 de noviembre de 2020.

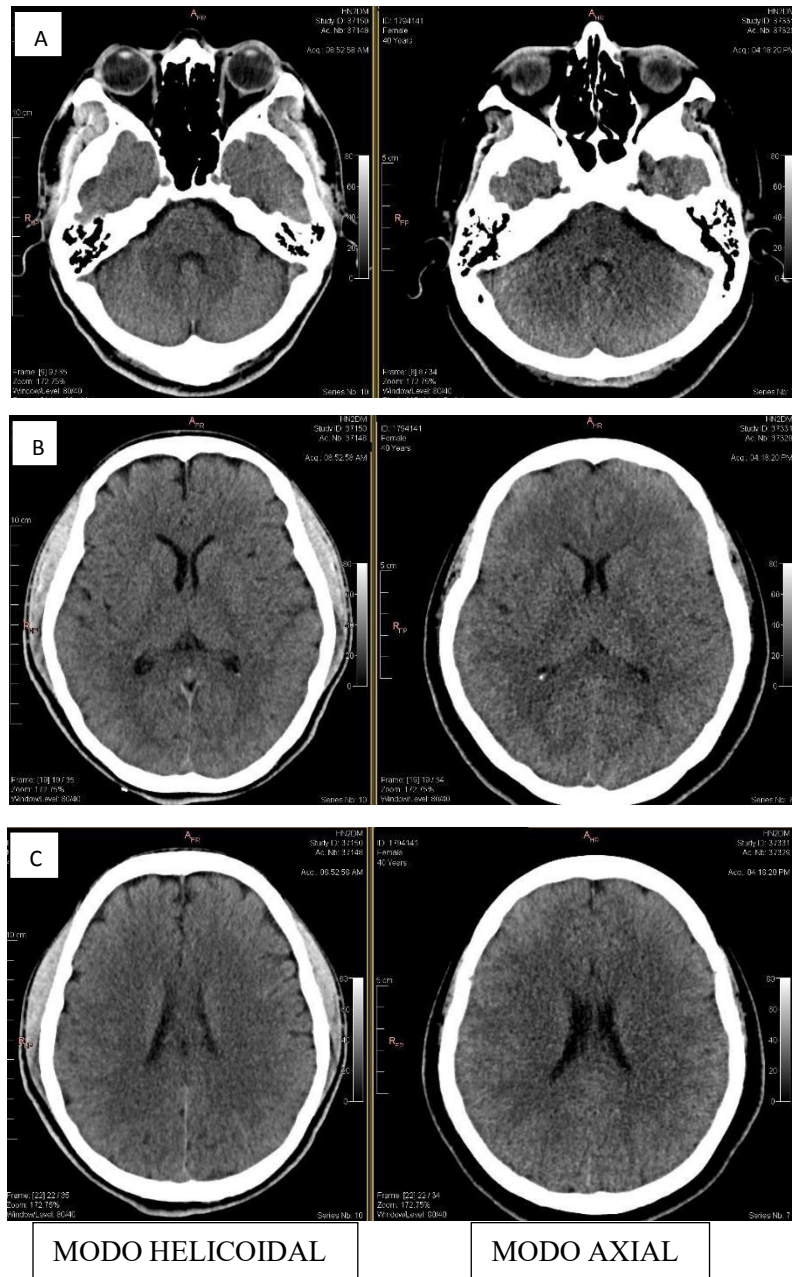


UNMSM

Firmado digitalmente por SANDOVAL
VEGAS Miguel Hernan FAU
20148092282 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 13.11.2020 19:09:46 -05:00

Dr. Miguel Sandoval Vegas
Profesor Principal.

ANEXO X: IMÁGENES



Los criterios de visualización de la imagen en tomografía computada cerebral se obtuvo una calificación más alta con el tipo de adquisición helicoidal, a comparación de la axial de tres criterios evaluados como son diferenciación de la materia gris y blanca ($p=0.002$) (fig. C), delineación de la parte anterior y posterior de la capsula interna ($p=0.000$) (fig. B), y hemisferios cerebelosos ($p=0.028$) (fig. A), esto desde el punto de vista de tres evaluadores radiólogos expertos.